

**Введение в физиологию.
ФИЗИОЛОГИЯ ВОЗБУДИМЫХ
ТКАНЕЙ**

БУЛЫГИН
АЛЕКСЕЙ НИКОЛАЕВИЧ
ДОЦЕНТ КАФЕДРЫ

Порядок работы на лекции

1. Лекция – 2 часа (1 час - 45 мин.)
перерыв 5 мин (**без опозданий!**)
2. На лекции не мешать друг другу
и лектору – **могу «попросить выйти...»!**
3. В перерыв старосты отмечают
отсутствующих в **лекционном журнале!**
(**присутствие на одном часе –
не считается посещением лекции!**)

СОВЕТ!!!

Важно не только фотографировать
содержание предложенного
в лекции слайда, но и...

*понять(!) и записать устное
пояснение к предложенному
слайду!*

Порядок работы на практическом занятии

Основная

литература:

1. Учебники

2. Лекции

3. Практикум

4. Атлас по нормальной
физиологии

Дополнительная

литература:

1. Учебники

2. Пособия, выпущенные
кафедрой

СОВЕТ!!!

1. Повторять предыдущие предметы
(анатомия, гистология, физика, химия)
2. Не лениться!
3. Своевременно ликвидировать
академическую задолженность!
4. Не слушать «легенды о кафедре»
старшекурсников
5. Посещать сайт кафедры!

Сайт кафедры: <http://physiology37.ru>

Образовательный

сайт: <http://edu.physiology37.ru>

Тема первого занятия

1. Введение в физиологию.

Понятие о нервной и гуморальной регуляции физиологических процессов

2. Физиология желез внутренней секреции (есть методические разработки кафедры)

**Кафедра
нормальной
физиологии**

**С ВАМИ БУДУТ
РАБОТАТЬ:**

**Заведующий кафедрой
д.м.н. профессор С.Б. Назаров**



**Д.м.н. профессор кафедры
Е.К. Голубева**



К.б.н. доцент Т.А.Блохина



К.б.н. доцент С.О. Тимошенко



К.б.н. доцент О.А.Пахрова



Ассистент М.В. Пророкова



К.м.н. доцент А.Н.Булыгин



**Мы желаем Вам
успехов!**

Лекция

Введение

В

физиологию

ФИЗИОЛОГИЯ

Наука,

изучающая жизнедеятельность
организма, то есть:

функции

процессы

регуляцию

Функция

**Специфическая деятельность
органа или физиологической
системы**

Физиологический процесс

**Последовательная смена явлений
или состояний, направленных на
достижение конечного полезного
результата**

Регуляция - это

контроль,

управление,

согласование

функций или процессов

Виды регуляции

По цели:

гомеостатическая

(гомеостаз)

адаптивная

(адаптация)

Виды регуляции

По механизму:

нервная

гуморальная

Нервная регуляция

Рефлекторная

Рефлекс – ответная реакция организма на действие раздражителя, реализуемая посредством нервной системы

Рефлексы

Классические

(замыкаются в ЦНС)

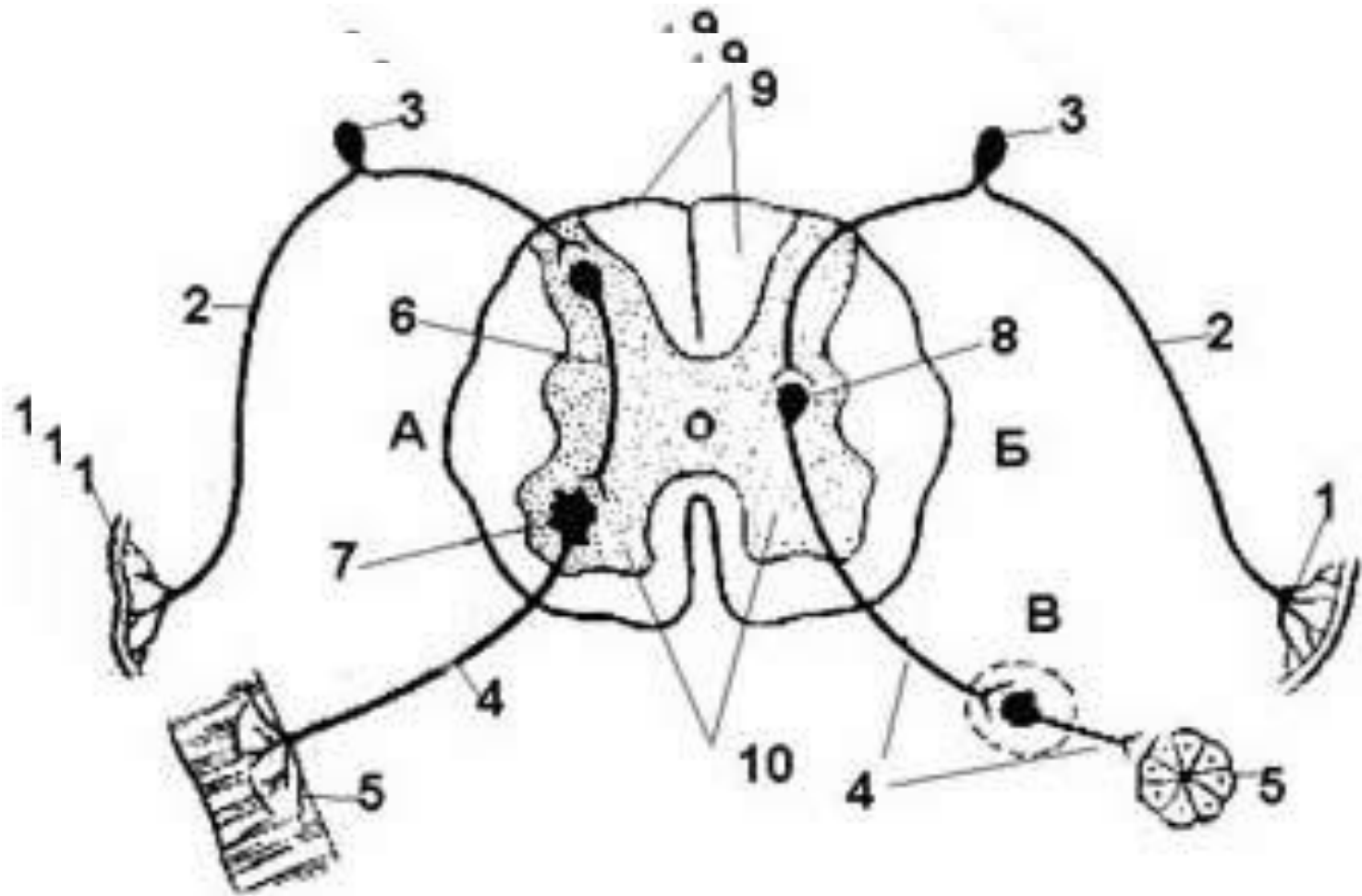
Периферические

(замыкаются вне ЦНС)



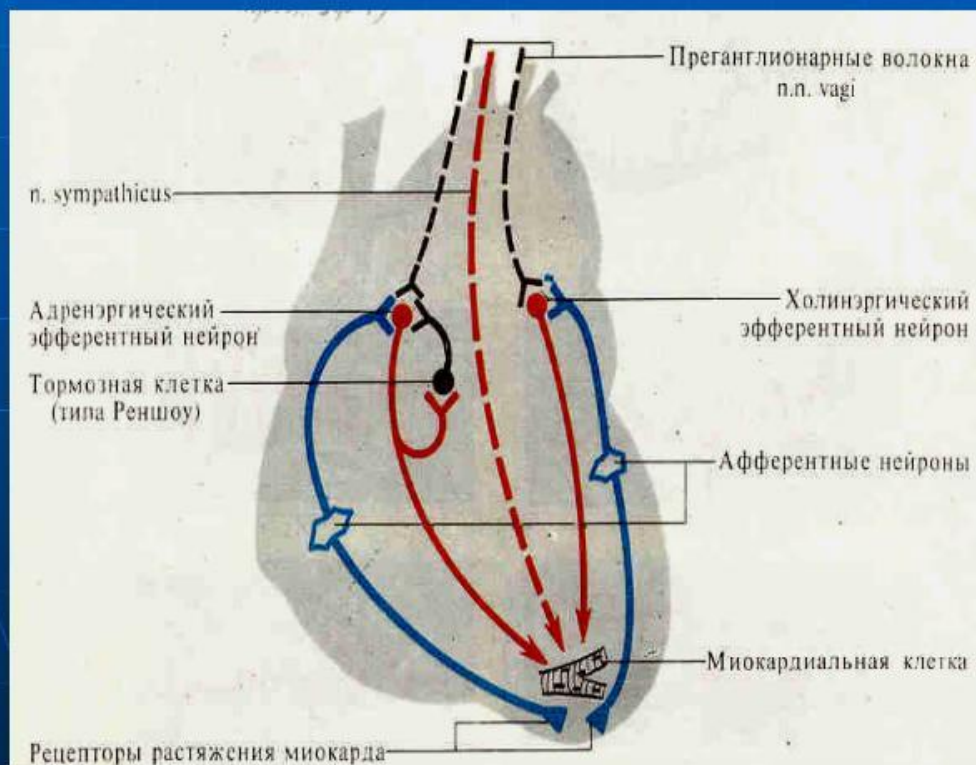
в вегетативных ганглиях

Классический рефлекс



Периферический рефлекс

СТРУКТУРА ВНУТРИСЕРДЕЧНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ



Рефлекторная дуга

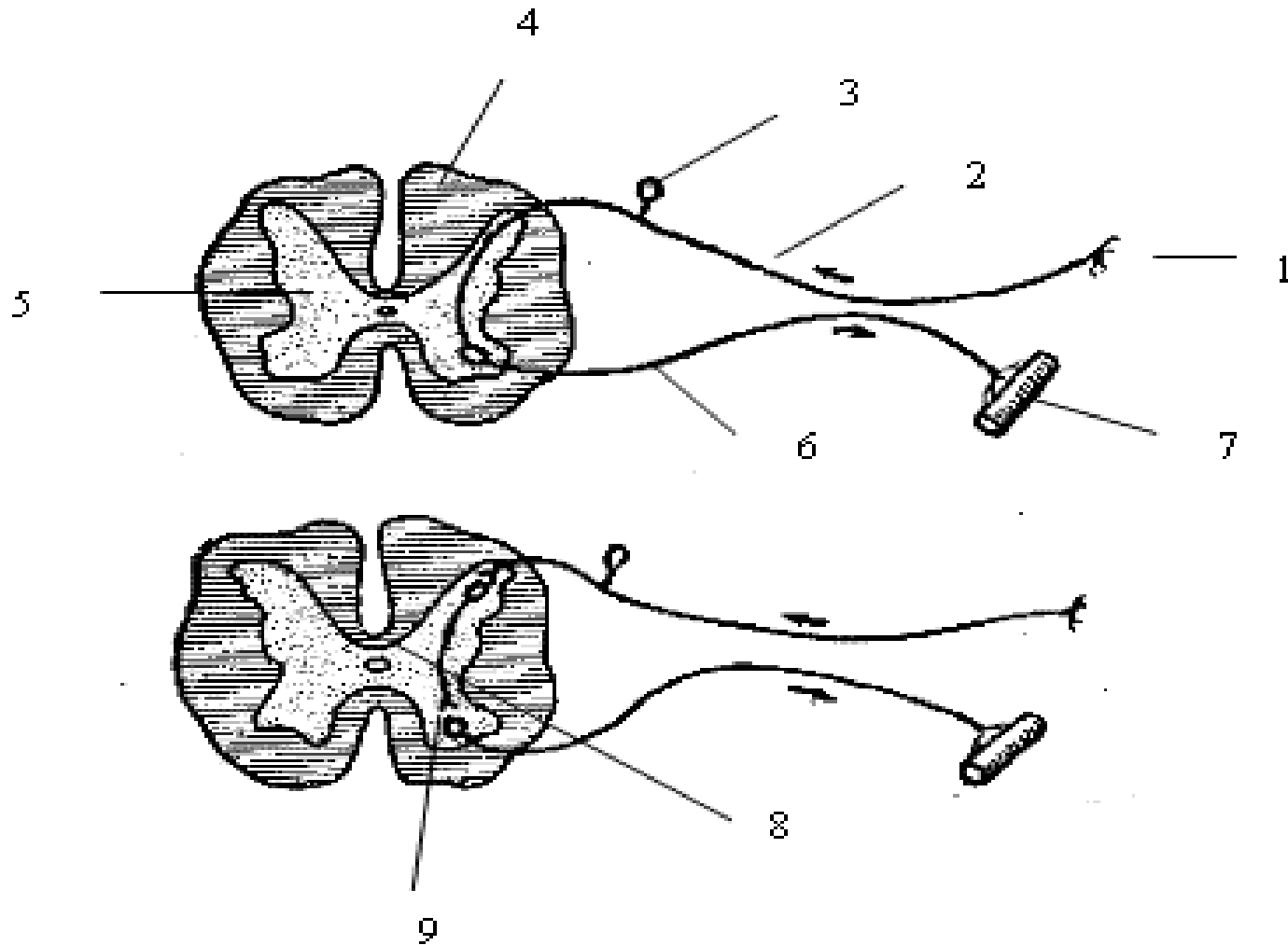
Нейроны:

сенсорный

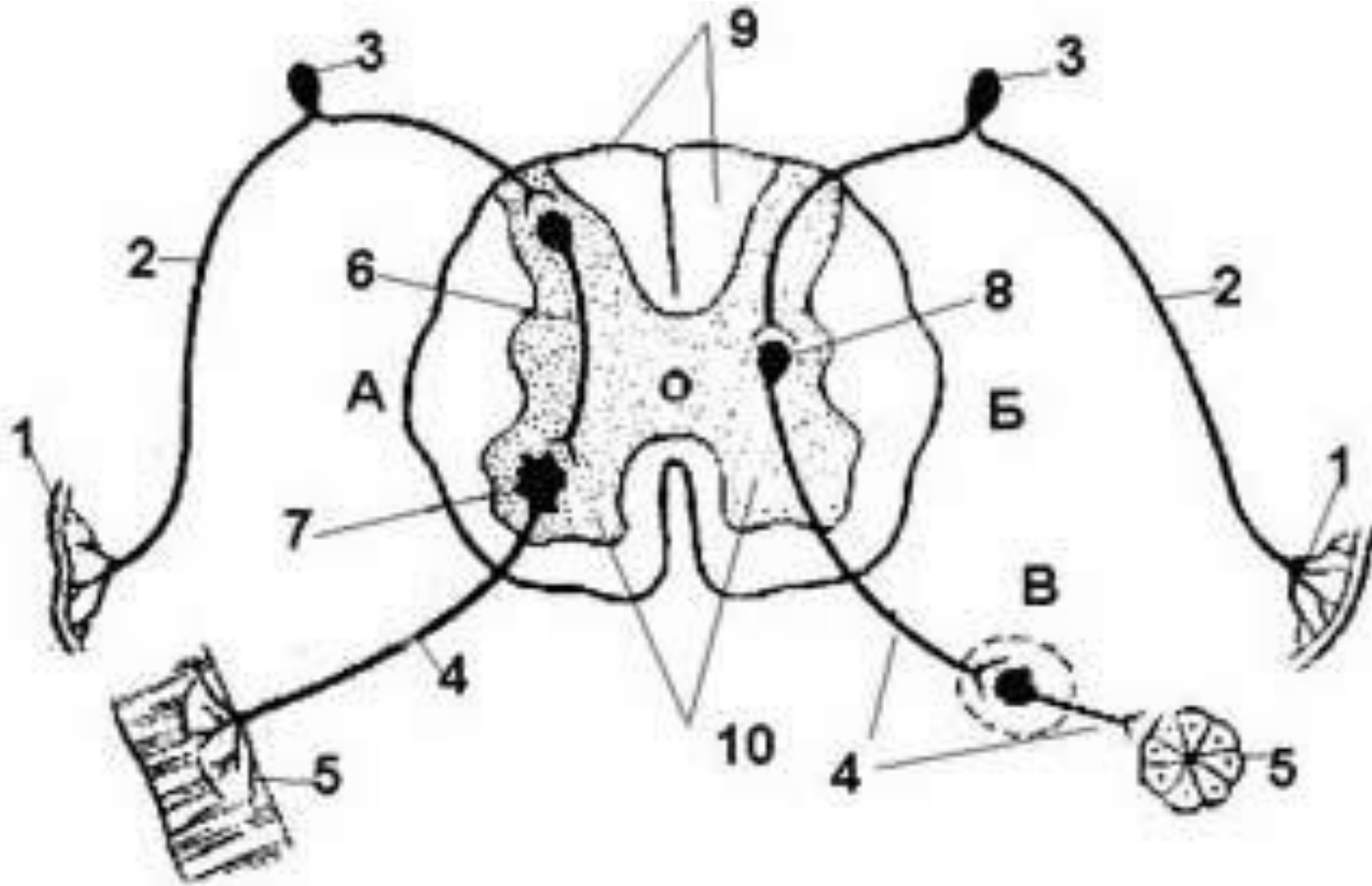
вставочный

моторный

Рефлекторная дуга



Рефлекторная дуга

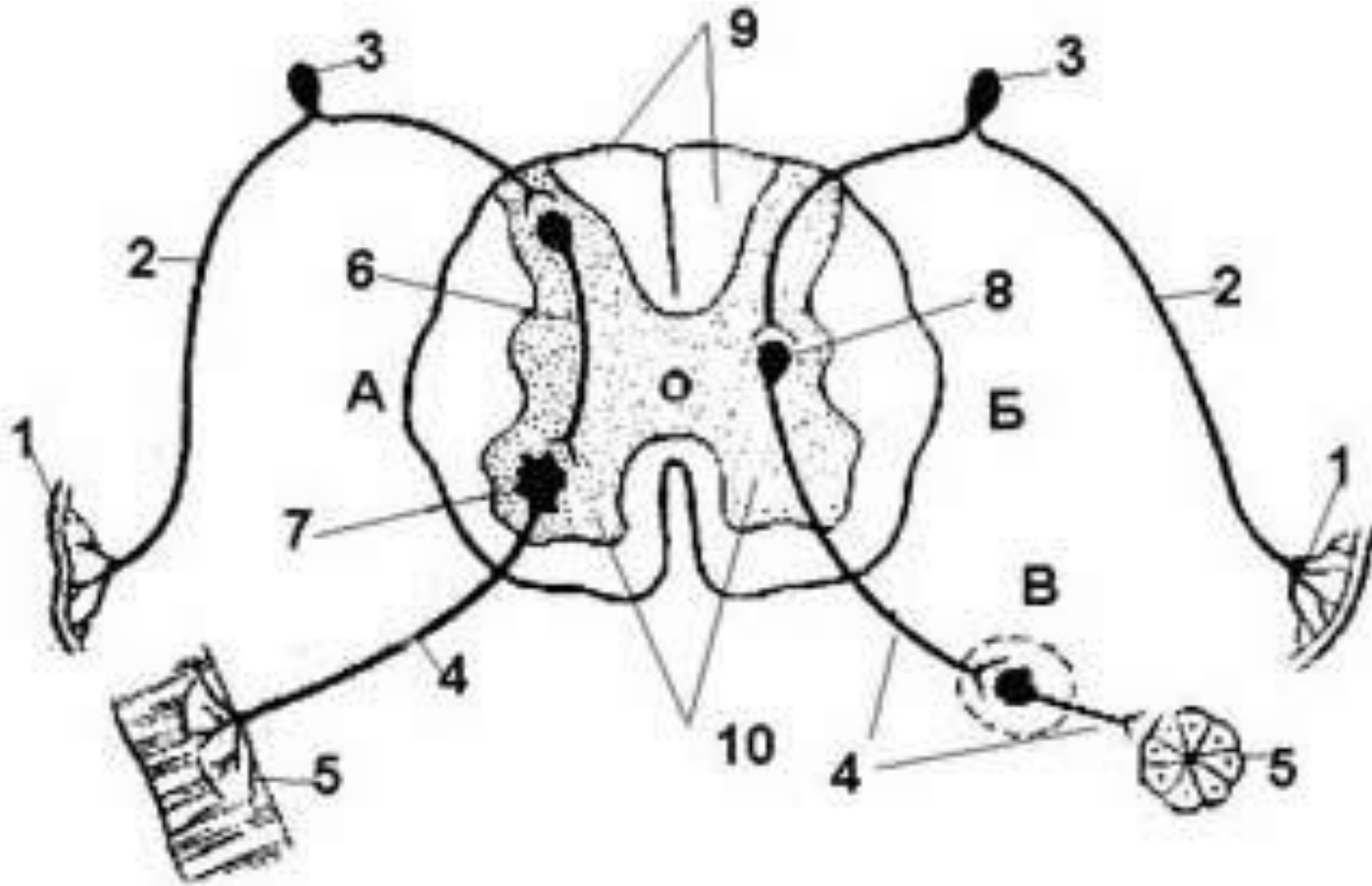


Рефлекторная дуга

Звенья:

1. рецептор
2. афферентное звено
3. центральное звено
4. эфферентное звено
5. рабочий орган
6. обратная связь

Рефлекторная дуга



Гуморальная регуляция

Изменение содержания

химических веществ

во внутренней среде:

- 1. Концентрации ионов**
- 2. Макромолекул**
- 3. Продуктов метаболизма**
- 4. Гормонов**

Особенности нервной и гуморальной регуляции

- 1. Время включения (латентный период)*
- 2. Широта спектра воздействия на органы и ткани*
- 3. Длительность ответной реакции*

Нейрогуморальная регуляция

**Это комбинация нервной
и гуморальной регуляции**

ЛЕКЦИЯ

ФИЗИОЛОГИЯ

ВОЗБУДИМЫХ ТКАНЕЙ

Обмен веществ

Во всех живых тканях



Раздражимость

Раздражимость

Способность живой клетки (ткани) в ответ на действие раздражителя изменять свой обмен веществ, *температуру, проницаемость, форму и т.д.*

Возбудимые ткани

Нервная

Мышечная

Железистая

Свойства возбудимых тканей

Возбудимость

Проводимость

Лабильность

Возбудимость

Способность ткани в ответ на действие достаточного по силе раздражителя возбуждаться, то есть переходить из состояния покоя в состояние возбуждения

Раздражители (по силе)

Пороговые

Допороговые

Сверхпороговые

Пороговый раздражитель

Порог раздражения

Порог возбуждения !!!



Минимальная сила раздражителя,
которая способна вызвать процесс
возбуждения!

Порог возбудимости ???



Раздражители

Сверхпороговый - ?

Допороговый - ?

Раздражители

Адекватный:

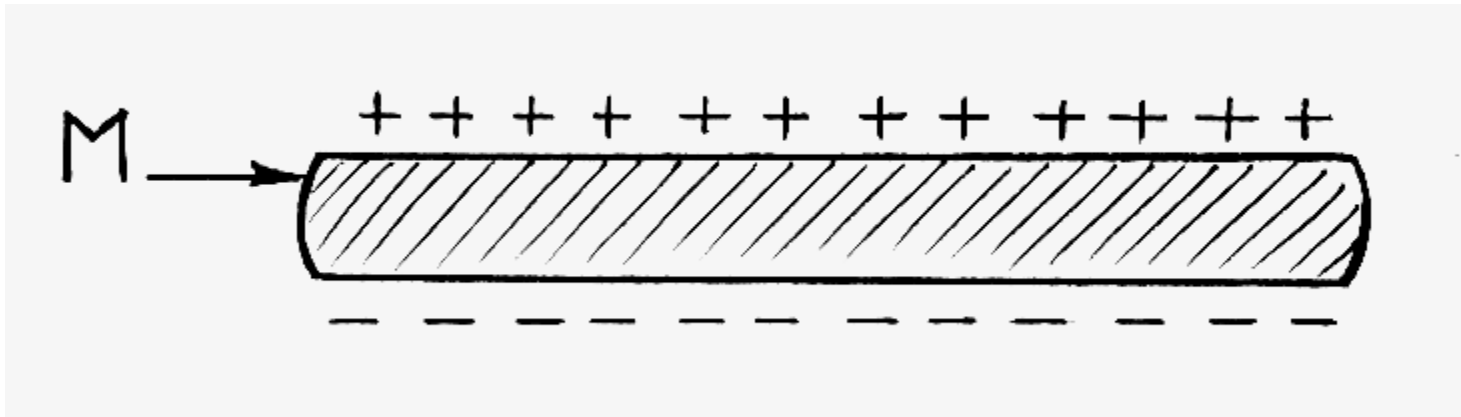
- вызывает процесс возбуждения при наименьшей силе раздражителя*
- в процессе эволюции ткань приспособилась реагировать на такие раздражители*

Неадекватный

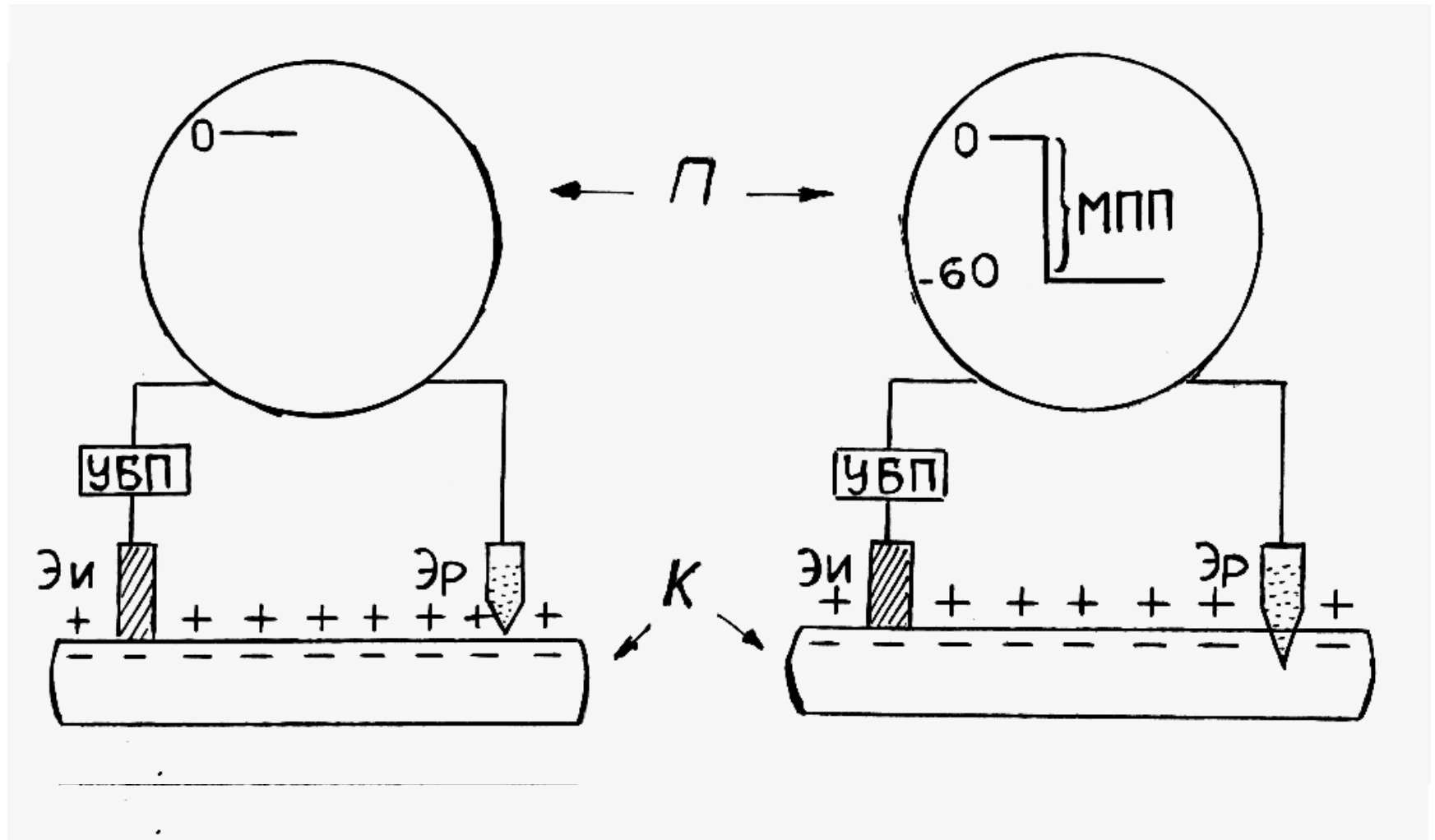
Возбуждение

Активный физиологический процесс, возникающий только в возбудимых тканях и сопровождающийся изменением обмена веществ, проницаемости, температуры и др. и **обязательно перезарядкой поверхностной клеточной мембраны!!!**

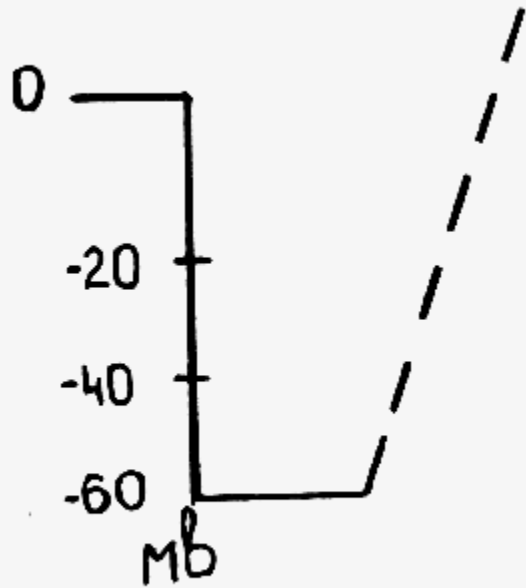
Поверхностная клеточная мембрана *поляризована!*



Регистрация МПП



Деполаризация и гиперполяризация



Условия возникновения МПП

Ионная асимметрия

Наличие ионных каналов

Ионные каналы

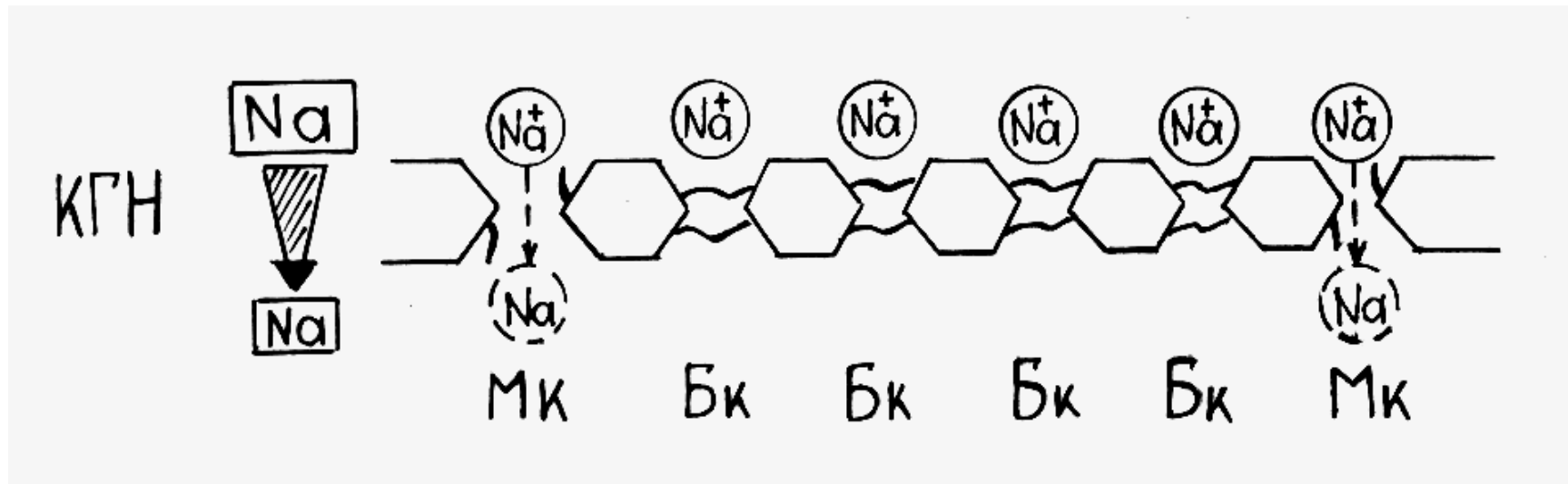
Селективные

Неселективные

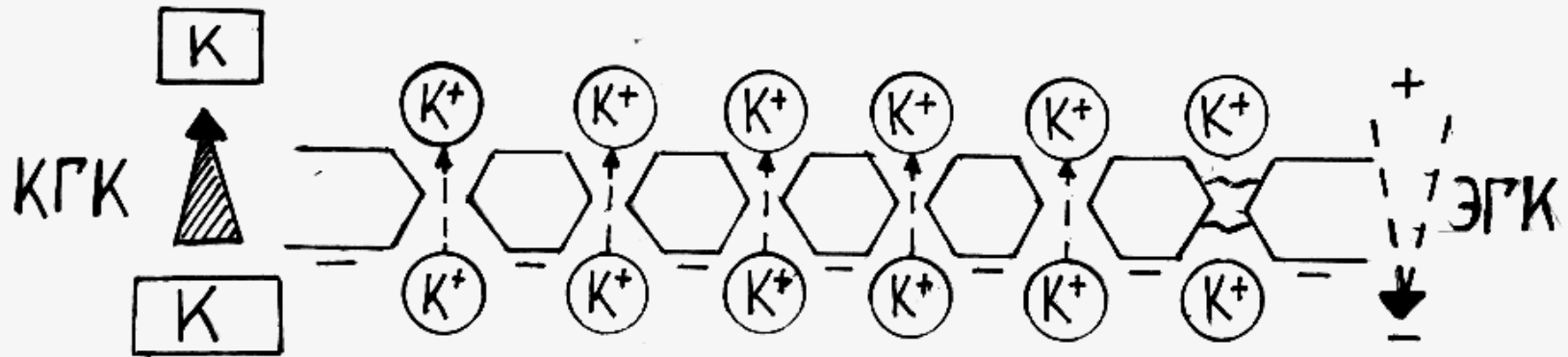
Ионные каналы:

- утечки (*медленные*)
- управляемые (*быстрые*):
 - = потенциалуправляемые
 - = лигандуправляемые
 - = механоуправляемые

Натриевые каналы утечки



Калиевые каналы утечки

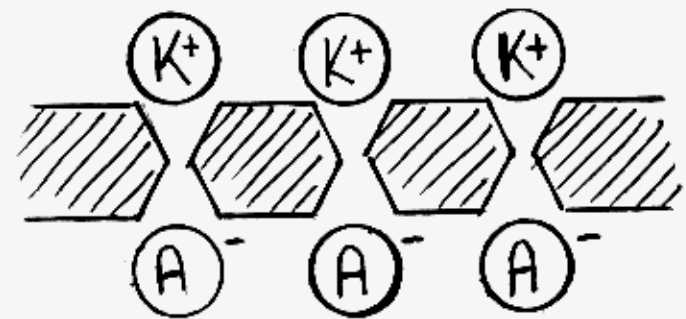
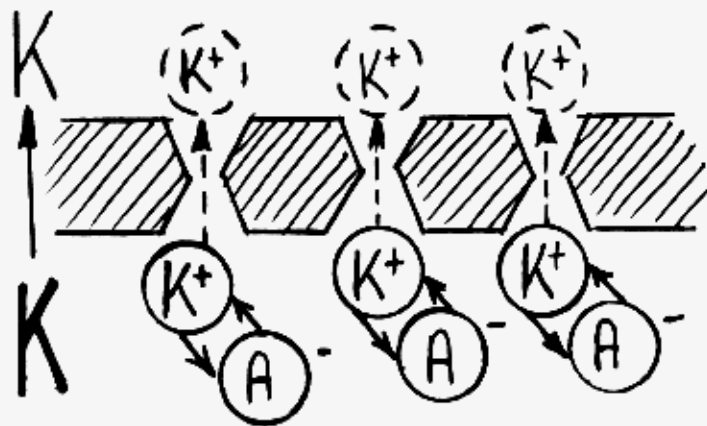


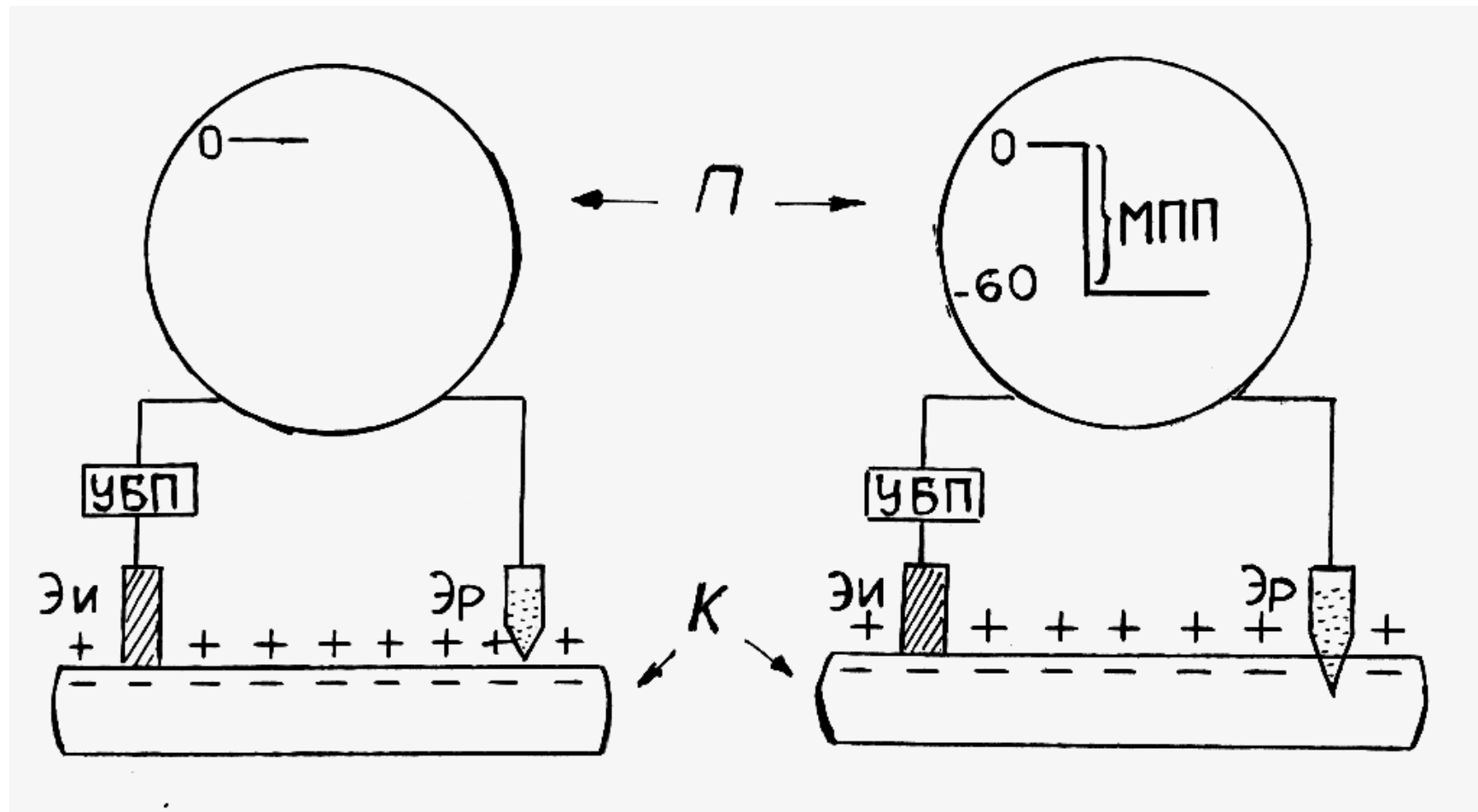
Вопрос

**Значимость каких каналов и ионов
больше?**

Для натрия или калия?

Роль калиевых каналов в создании МПП





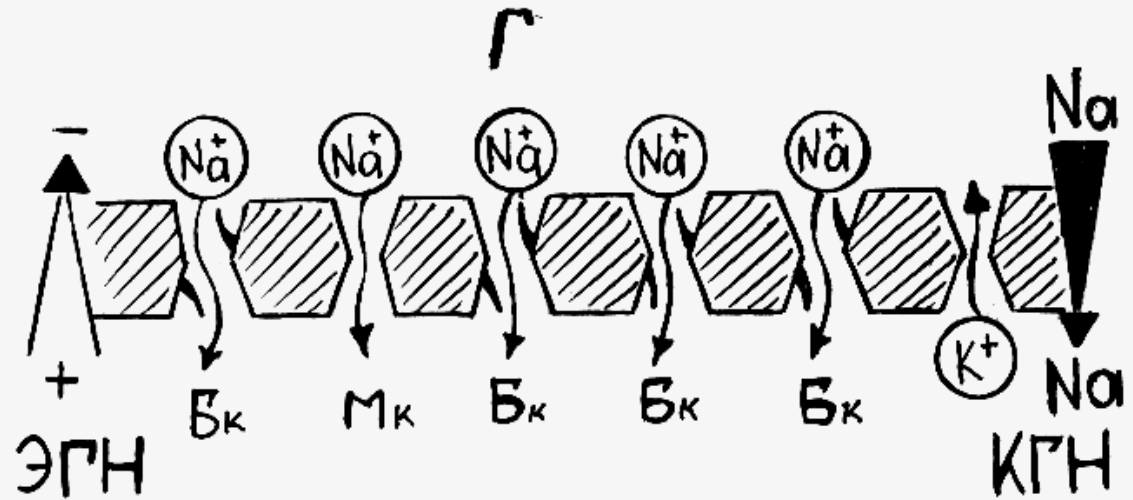
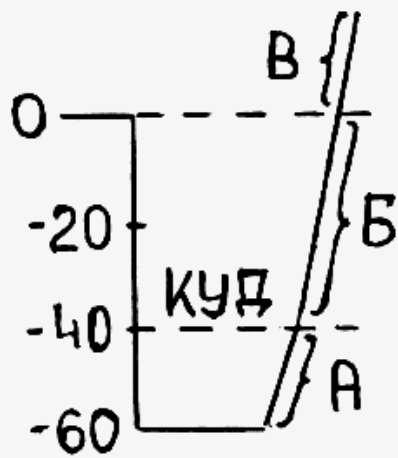
Условия для возникновения ПД

ПД – это символ процесса возбуждения

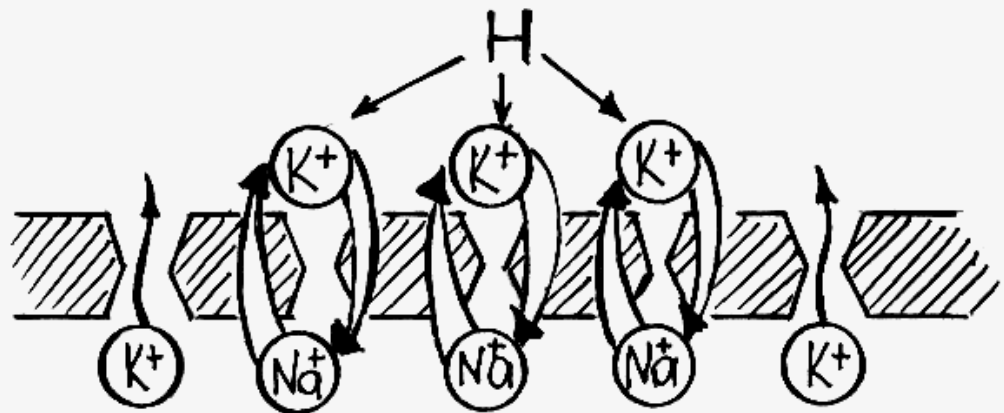
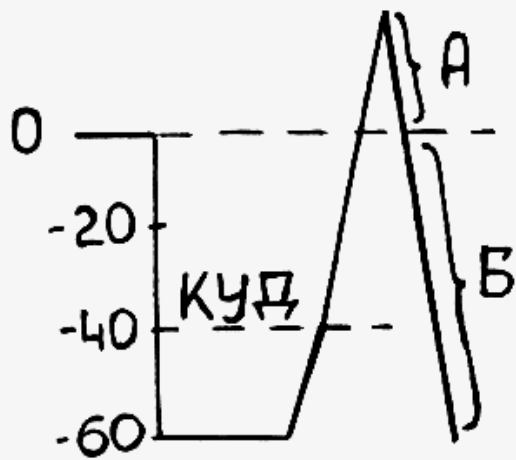
Необходимо действие раздражителя:

- **порогового**
- **сверхпорогового**

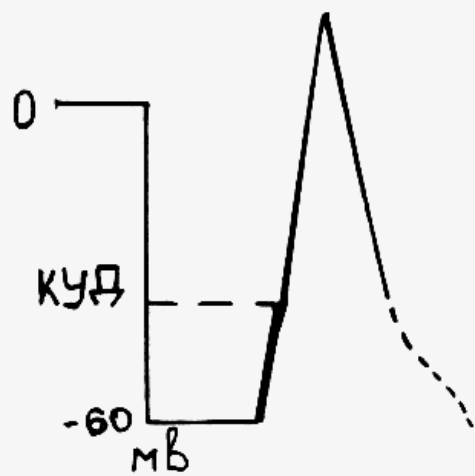
Фаза деполяризации потенциала действия



Фаза реполяризации потенциала действия



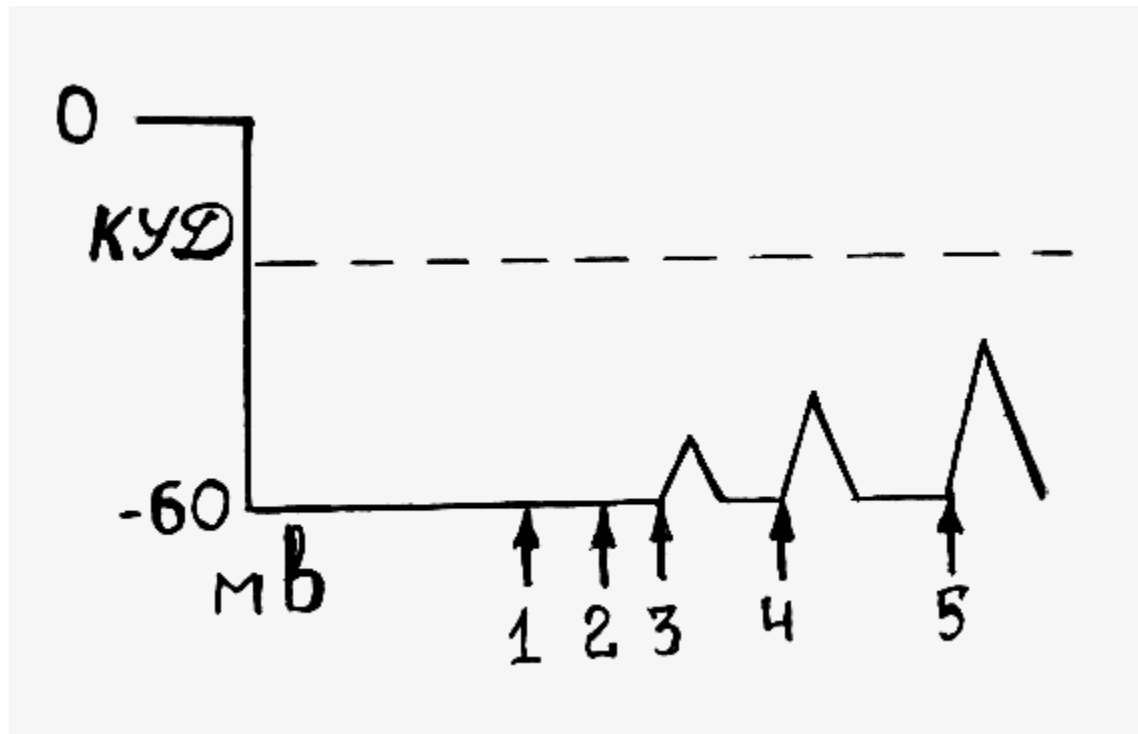
Следовые потенциалы



Действие допорогового раздражителя

- 1. Возбуждения нет!**
- 2. Ткань может вообще не реагировать
на раздражитель**
- 3. Ткань может реагировать
локальными изменениями
величины МПП, т.е. ЛО**

Локальные ответы (ЛО)



Допороговые раздражители

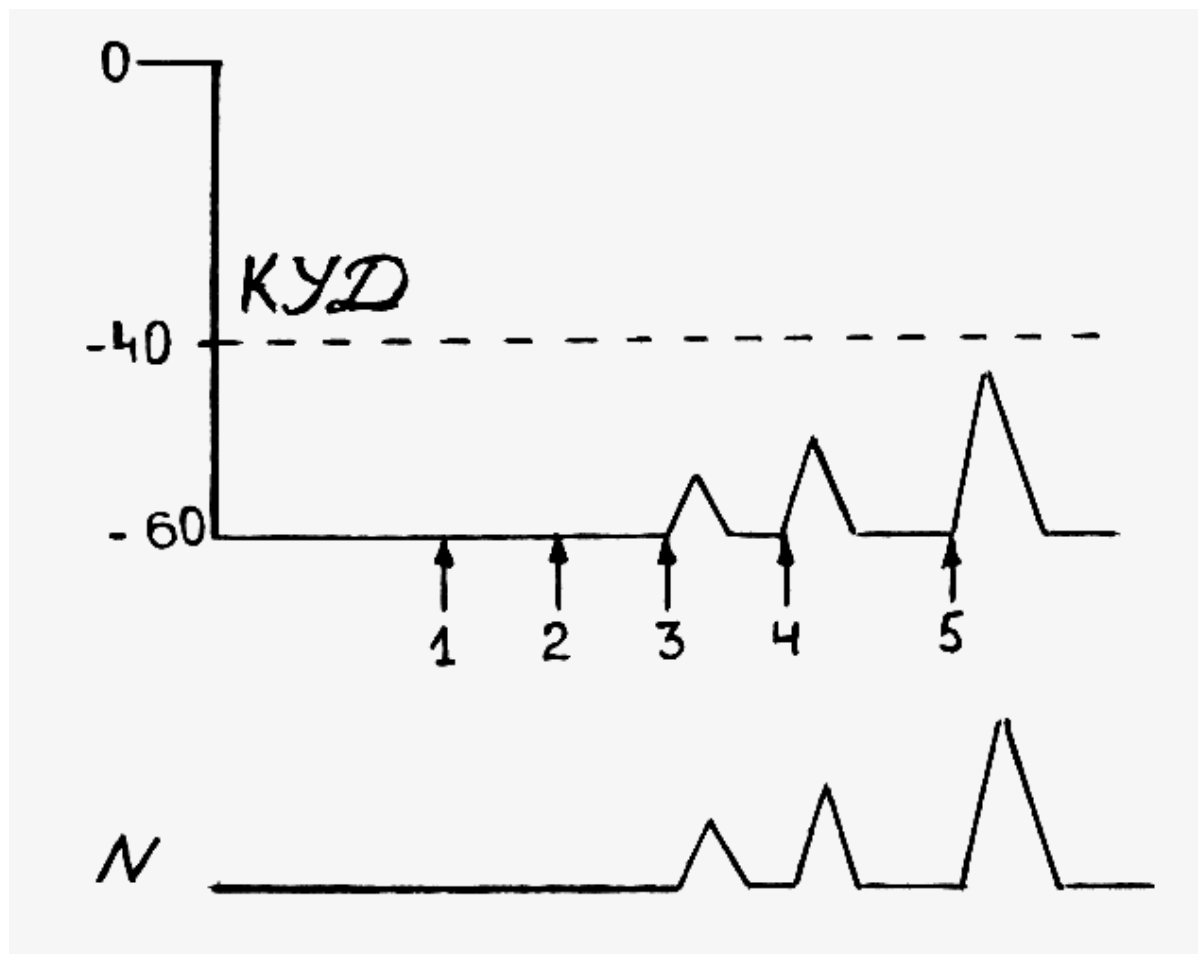
1 и 2 – сверхслабые раздражители

(не достигают 75% от величины порога возбуждения!)

3,4, 5 – допороговые раздражители

(составляют 75% и более от величины порога возбуждения!)

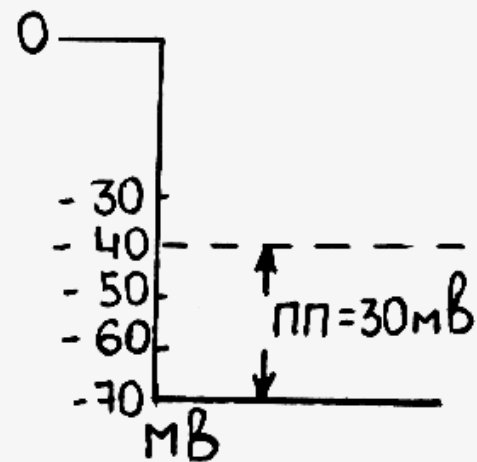
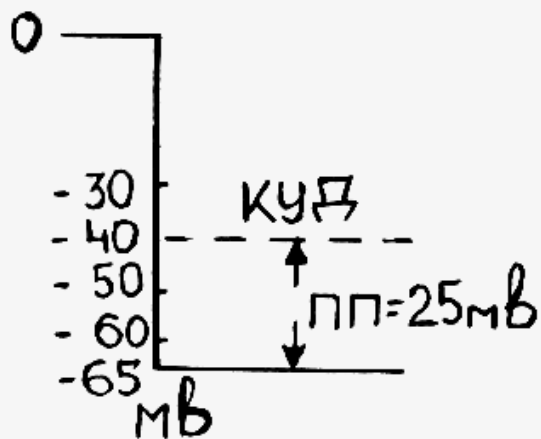
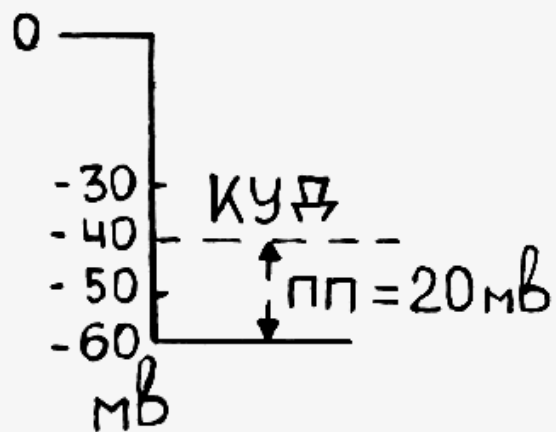
Изменение возбудимости при локальном ответе



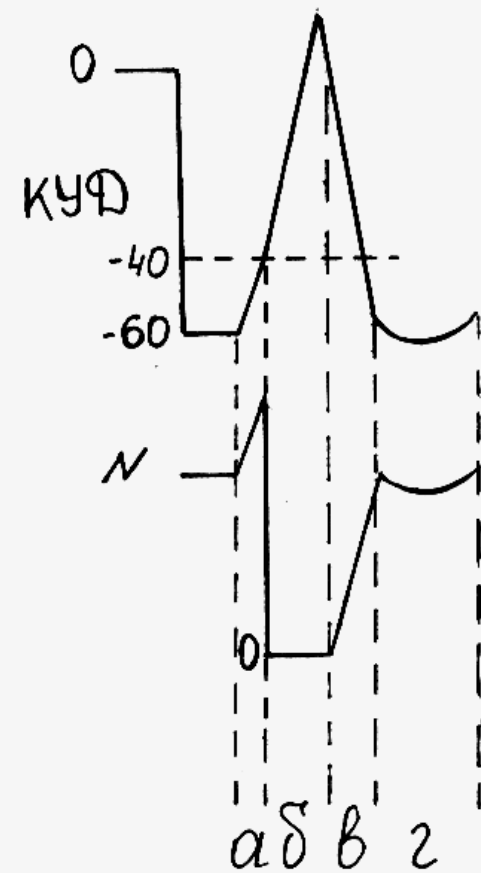
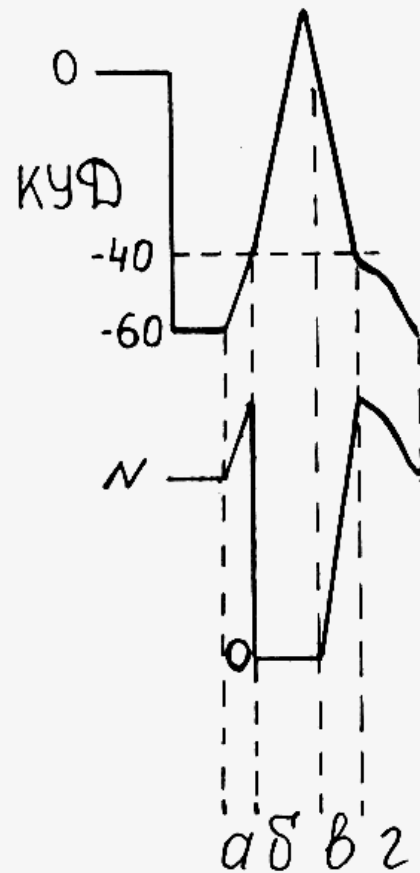
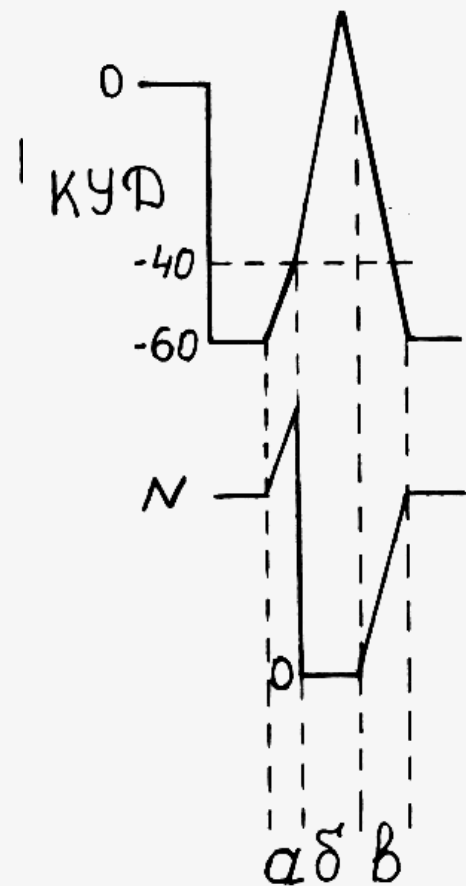
Пороговый потенциал

Часть МПП, на величину которой надо деполяризовать мембрану клетки, чтобы достичь КУД

Пороговый потенциал



Изменение возбудимости при возбуждении



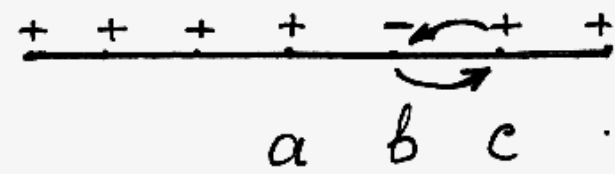
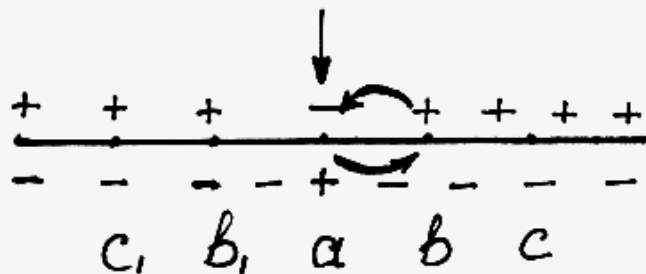
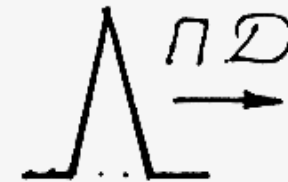
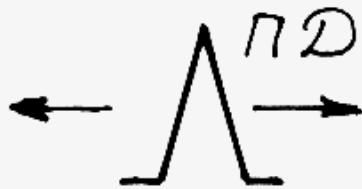
Вопрос

1. Как изменится возбудимость ткани во время отрицательного следового потенциала?

2. Как изменится возбудимость ткани во время положительного следового потенциала?

ПОЧЕМУ??? – Подумать!

Механизм проведения возбуждения



Вопрос

Почему возбуждение из точки В идет в точку С, но не возвращается в точку А? - **подумать!**

Лабильность

- *функциональная подвижность*,
т.е. скорость протекания
элементарных циклов возбуждения
в возбудимых тканях

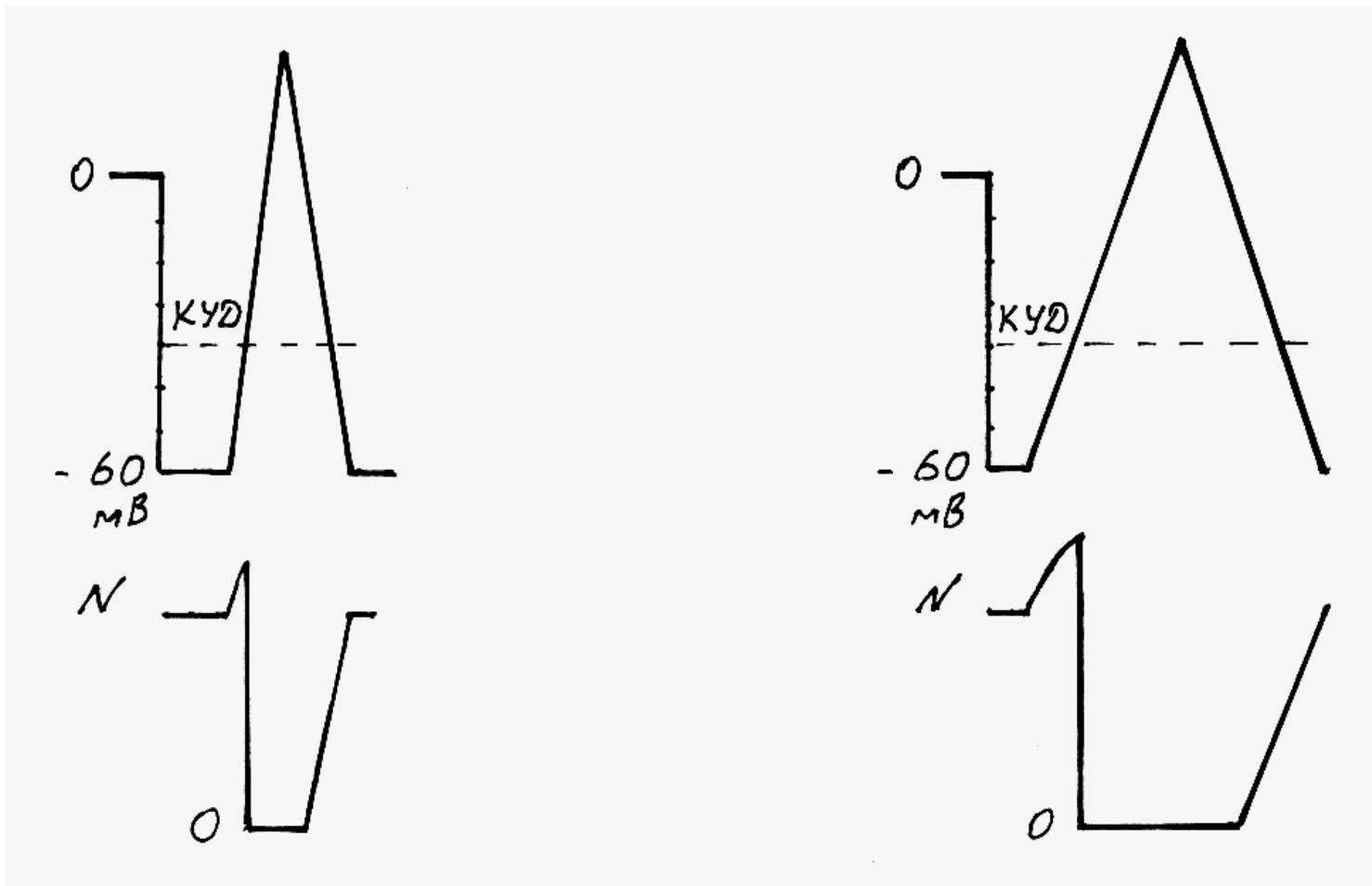
Лабильность

**Способность ткани
воспроизводить максимально
возможную частоту действующих
на нее раздражений в виде
потенциалов действия без
искажения частоты и ритма**

Мера лабильности

**Максимальное количество
раздражений, которое ткань
может воспроизвести в виде
ПД за 1 секунду в строгом
соответствии с частотой
действующих раздражителей**

Рефрактерность



Вопрос

Какая ткань обладает большей лабильностью?

Почему?

АЛГОРИТМ ОТВЕТА

1. Рефрактерность: абсолютная

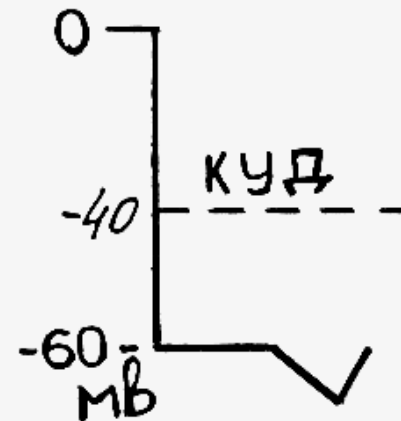
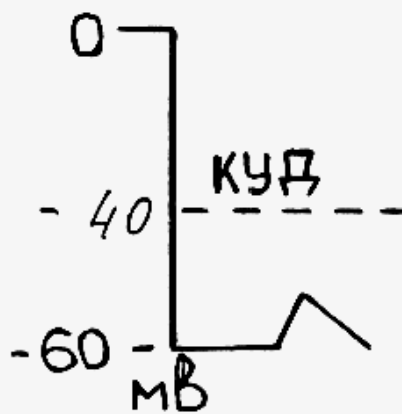
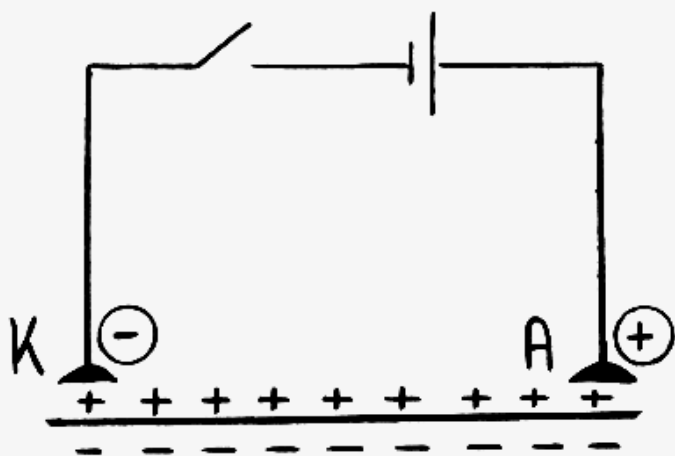
относительная

2. Продолжительность абсолютной рефрактерности зависит от продолжительности потенциала действия

3. Чем дольше длится абсолютная рефрактерность, тем меньше лабильность ткани

Законы раздражения возбудимых тканей

Электротонические потенциалы (пассивные!)



Закон силы

**Чем больше сила действующего
раздражителя, тем больше
величина ответной реакции ткани**

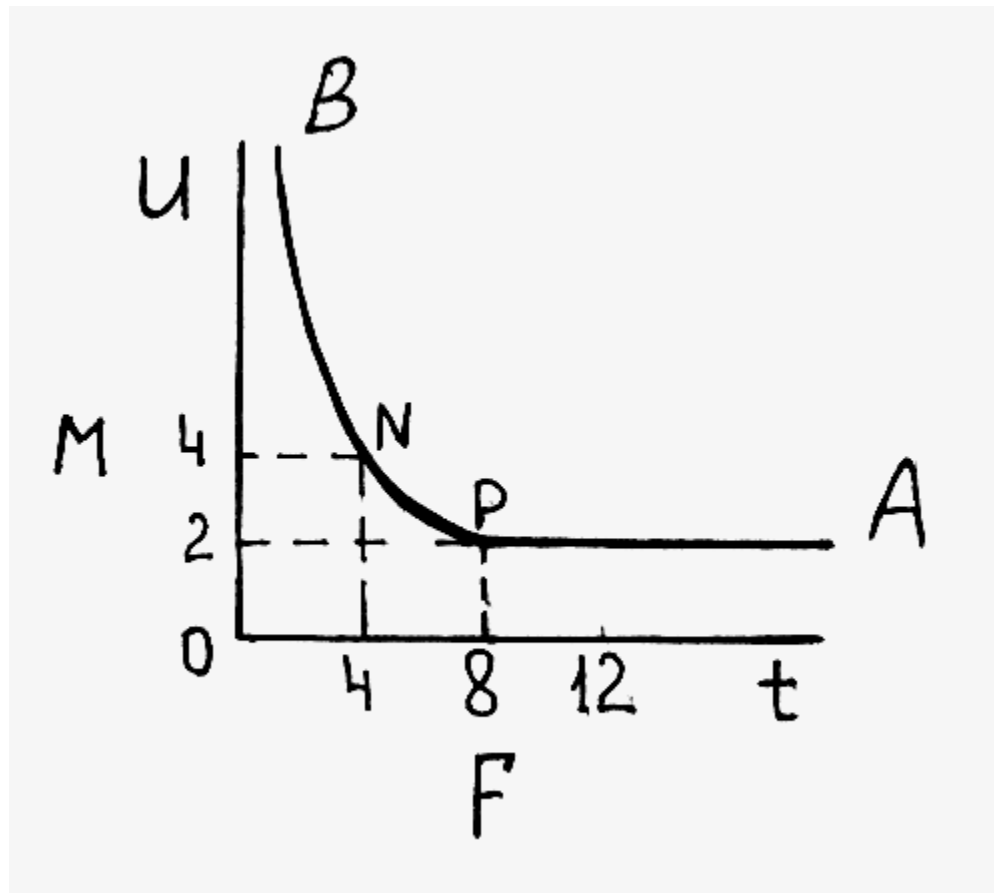
Закон «Все или ничего»

На действие пороговых и сверхпороговых раздражителей возбудимая ткань отвечает возбуждением («ВСЕ»), а на действие допороговых раздражителей возбудимая ткань возбуждением не отвечает («НИЧЕГО»)

Закон силы-длительности

**Чем больше сила раздражителя,
тем меньше времени необходимо
для возникновения возбуждения**

Закон силы-длительности



Реобаз

**Это минимальная сила
постоянного тока, в ответ на
действие которой в ткани
возникает процесс
возбуждения**

Полезное время

Это минимальное время, в течение которого постоянный ток силой в одну реобазу действует на ткань и вызывает ее возбуждение

Хронаксия

Это минимальное время, в течение которого постоянный ток силой в две реобазы действует на ткань и вызывает ее возбуждение

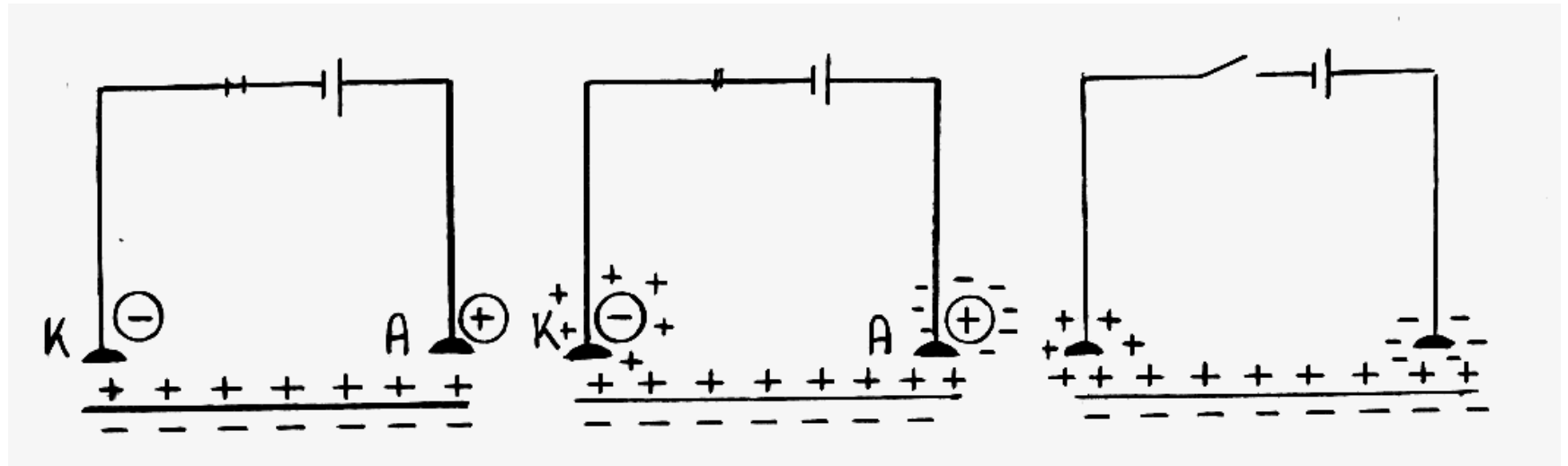
Закон аккомодации

**Раздражающее действие
постоянного тока зависит не
только от силы раздражителя,
но и от быстроты изменения ее
по времени**

Полярный закон

**При замыкании цепи
постоянного тока возбуждение
возникает под катодом, а при
размыкании под анодом**

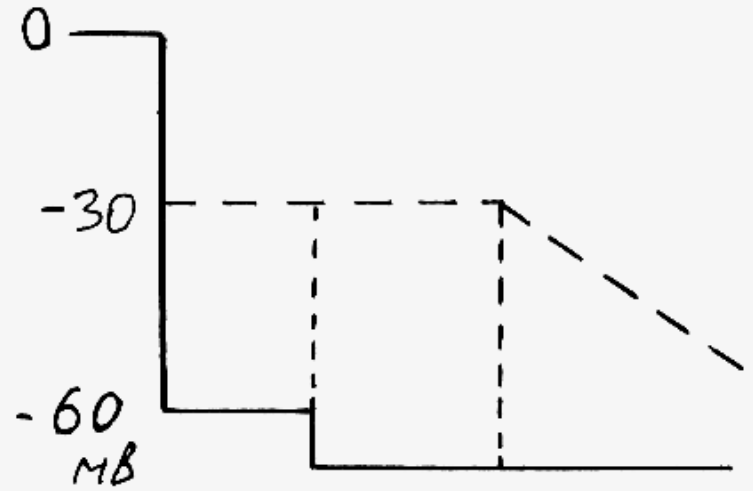
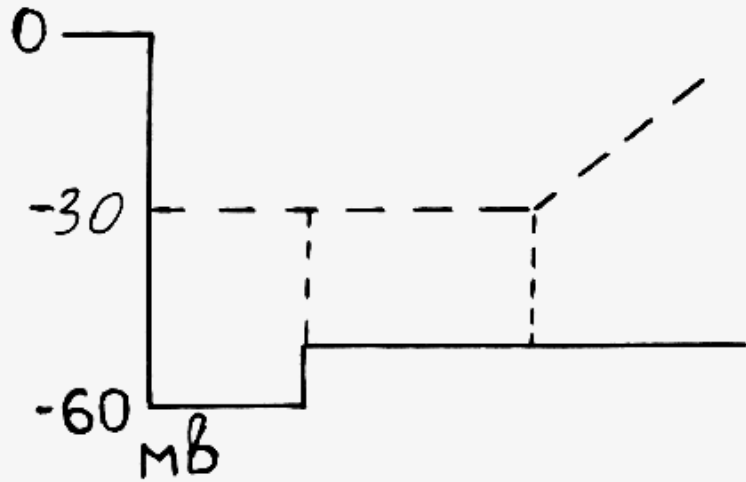
Полярный закон



Закон электротона

При замыкании цепи постоянного тока и при прохождении его по ткани возбудимость ткани возрастает под катодом и уменьшается под анодом. При размыкании – наоборот.

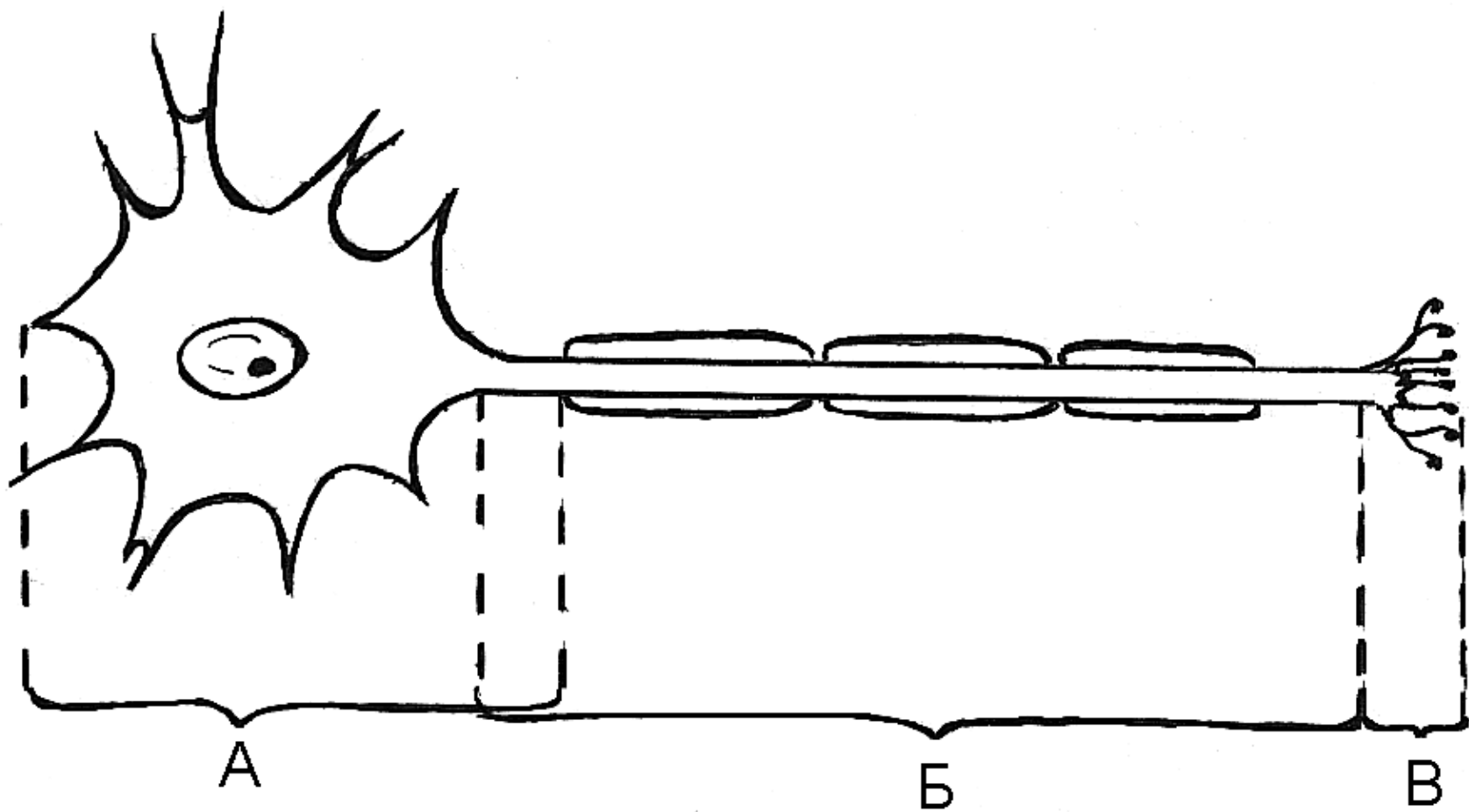
Закон электрона



Физиология нейрона

Читайте пособие

***Физиология возбудимых
тканей***



Физиология синапса

**Синапс - место контакта
нейрона с любой другой
возбудимой клеткой**

Ч. Шеррингтон

(1897)

Классификация синапсов

По локализации:

а/ центральные

б/ периферические

***По функциональному
значению:***

а/ возбуждающие

б/ тормозные

***По механизму передачи
возбуждения:***

а/ химические

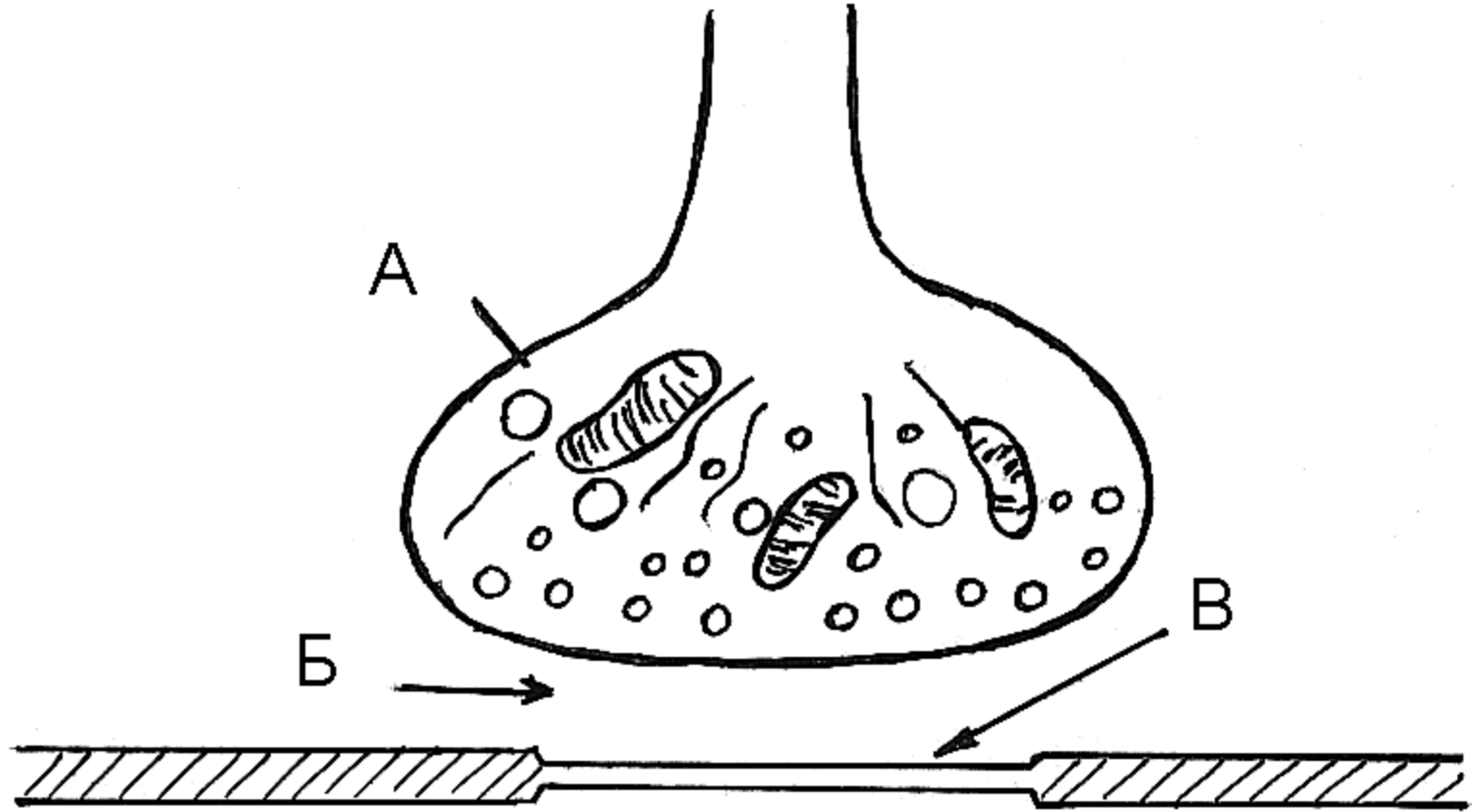
б/ электрические

в) смешанные

Структура синапса

- 1. Пресинаптический аппарат**
- 2. Синаптическая щель**
- 3. Постсинаптическая мембрана**

Структура синапса



Медиатор

Химическое вещество,
способствующее передаче
возбуждения с нейрона на
другую возбудимую клетку

Правило Г. ДЕЙЛА

**Терминали одного аксона
выделяют один и тот же
медиатор!**

***(или одинаковый набор
медиаторов)!!!***

